



# **TARTÓSZERKEZETI ELLENŐRZŐ SZÁMÍTÁS**

**A Tahitótfalu, Mátyás király utcai támfal  
helyreállítása II. ütem  
építési engedélyezési tervéhez**

**ÉPÍTETŐ:**

**TAHITÓTFALU KÖZSÉGI ÖNKORMÁNYZAT POLGÁRMESTERI HIVATAL**  
2021 TAHITÓTFALU, KOSSUTH LAJOS UTCA 4.

**TERVEZŐ:**

**DR. GULYÁS ANDRÁS**

OKLEVELES ÉPÍTŐMÉRNÖK, OKLEVELES MINŐSÉGÜGYI MÉRNÖK  
tervező (T, HT, KÉ-VA, KÉ-K, KÉ-L, KÉ-HA),  
szakértő (SZÉS1, SZÉS2, SZÉS9, SZÉS10, SZÉS11, SZÉS12, SZÉM1)  
MMK. 13-793

FRÍZ kkt.

2016 Leányfalu Móricz Zsigmond 104.  
+36 30 2029552  
friz.kkt@t-online.hu

Leányfalu, 2018. szeptember 5.

## **1. Előzmények**

A 2021 Tahitótfalu Község Önkormányzata megbízást adott a 2022. Tahitótfalu Mátyás Király utca támfal helyreállítás II. ütem engedélyezési tervdokumentáció összeállítására.

A tárgyi tartószerkezeti számítás az engedélyezési dokumentáció tartószerkezeti munkarészeként készült.

## **2. Tervezési alapadatok**

### **2.1 A tervezett építési tevékenység leírása**

Tahitótfalu belterületén a téli rendkívüli időjárás során lehullott csapadék hirtelen olvadása, valamint a 2016. március 1-8.-a között a hegyről lezúduló nagy mennyiségű csapadék a Mátyás király utca partoldalát a 147/4 és 164/6 hrsz.-ek közötti szakaszon megkezdte.

A támfal romlásának helyreállítására - 82 m hosszú tervezési szakaszon gabion támfal alkalmazásával tervezzük.

A támfal - a meglévő terep függvényében, a geodéziai felmérésnek megfelelően - 2,00, és 4,00 m magasságban 50 cm-es méretlépcsővel épül, a mintakeresztmetszvényeknek, keresztmetszvényeknek, illetve az e dokumentumban közölt ábráknak megfelelően.

A gabion támfal alatt monolit beton alaptest készül 1,10-2,20 m szélességben, 0,50 m mélységben, hegesztett háló erősítéssel.

A gabion hegesztett hálós gabion, 75×75 mm hálóosztással, 4,55 mm huzalvastagsággal a homlokpanelnél, 3,00 mm máshol. A kitöltő közet 100-250 szemszerkezetű, minimális minősége 80f.

A gabion támfal alatt monolit beton alaptest készül 1,10-2,20 m szélességben, 0,50 m mélységben, hegesztett háló erősítéssel.

A beton minősége C30/37-XC2-XF4-XA1-16-F2-MSZ4798-1:2004.

### **2.2 Műszaki megfontolások**

E tartószerkezeti műszaki leírás és ellenőrző számítás a tartószerkezetek megfelelőségének számításos igazolását tartalmazza, megadva a megfelelőséget biztosító minimális szerkezeti méreteket és anyagminőségeket.

A tervezéshez talajvizsgálati jelentés készült (ALAP-GEO Mérnöki Szolgáltató Kft, A-17-015, 2017. január 18.), az ellenőrző számítás során az ebben foglalt adatokkal számoltam.

A tartószerkezeti ellenőrző számítás az egyes tartószerkezetek megfelelőségének ellenőrzésére szolgál, a kivitelezési munkák végzését nem alapozza meg, az esetlegesen szükséges kiviteli terveket nem helyettesíti.

A számítás részletes adatait elektronikusan dokumentáltam.

### **2.3 Alkalmazott műszaki előírások, dokumentumok**

1. EN 1990, Eurocode 0: A tartószerkezetek tervezésének alapjai
2. EN 1991-1-1 Eurocode 1-1: A tartószerkezeteket érő hatások. Általános hatások. Sűrűség, önsúly és az épületek hasznos terhei
3. EN 1992-1-1 Eurocode 2-1: Betonszerkezetek tervezése. Általános előírások és az épületekre vonatkozó szabályok
4. EN 1997-1 Eurocode 7-1: Geotechnikai tervezés. Általános szabályok
5. EN 1998-5 Eurocode 8-5: Alapozások, megtámasztó szerkezetek és geotechnikai szempontok

**3. Vizsgált tartószerkezetek, és jellemzőik**

Gabiontámfal (4 típus) hegesztett hálós gabion, 75×75 mm hálóosztással,  
4,55 mm huzalvastagság a  
homlokpanelnél, 3,00 mm máshol.  
kitöltő kőzet 100-250 szemszerkezetű,  
minimális minőség: 80f  
monolit beton alaptest C30/37-XC2-XF4-XA1-16-F2-MSZ4798-1:2004

**4. Terhek és hatások**

A támfal terhe - az 5. pontban számított - földnyomás, illetve a támfalon esetlegesen jelentkező forgalom (karbantartás) hasznos terhe.

$$q_t := 2.00 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

**5. A szerkezetek ellenőrzése****5.1 Alapadatok****5.1.1 Gabiontámfal adatai**

A gabion töltő-kő jellemző súlya  $\gamma_G := 18.00 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$

A gabion elemek súlya (1.00 m hossz)

$$m_1 := 0.50 \quad \text{m}$$

$$b_1 := 0.50 \quad \text{m}$$

Az 0,50×0,50 m-es elem súlya  $G_1 := m_1 \cdot b_1 \cdot \gamma_G \quad G_1 = 4.50 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

$$m_2 := 1.00 \quad \text{m}$$

$$b_2 := 1.00 \quad \text{m}$$

Az 1,00×1,00 m-es elem súlya  $G_2 := m_2 \cdot b_2 \cdot \gamma_G \quad G_2 = 18.00 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

$$b_3 := 1.50 \quad \text{m}$$

A 1,50×1,00 m-es elem súlya  $G_3 := m_2 \cdot b_3 \cdot \gamma_G \quad G_3 = 27.00 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

$$b_4 := 2.00 \quad \text{m}$$

A 2,00×1,00 m-es elem súlya  $G_4 := m_2 \cdot b_4 \cdot \gamma_G \quad G_4 = 36.00 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

hátszög  $\beta_1 := 93 \quad \text{fok} \quad \beta := \frac{\beta_1 \cdot \pi}{180}$

$$\beta = 1.62 \quad \text{rad}$$

Az alap beton határfeszültsége:	$f_{cd} := 20000$	$\frac{kN}{m^2}$
A beton fajsúlya:	$\gamma_B := 22.00$	$\frac{kN}{m^3}$
A kő határfeszültsége:	$f_{st} := 80000$	$\frac{kN}{m^2}$

### 5.1.2 Gabion alatti talaj

A támfal alatti talaj a talajvizsgálati jelentés szerint barna merev-kemény homokos kőszemcsés sovány agyag.

	$\gamma_t := 19.50$	$\frac{kN}{m^3}$
	$\phi_1 := 22.00$	fok
$\phi := \frac{\phi_1 \cdot \pi}{180}$	$\phi = 0.38$	rad
	$E_s := 11000$	$\frac{kN}{m^2}$
	$c_{ww} := 35.00$	$\frac{kN}{m^2}$
	$q_u := 150.00$	$\frac{kN}{m^2}$

### 5.1.3 Háttöltés jellemzői

A háttöltés vegyes helyszíni talaj, jellemzően patakkővel kevert szemcsés talaj.

	$\gamma_{th} := 20.00$	$\frac{kN}{m^3}$
	$\phi_{1h} := 30.00$	fok
$\phi_h := \frac{\phi_{1h} \cdot \pi}{180}$	$\phi_h = 0.52$	rad
	$c_{th} := 0$	$\frac{kN}{m^2}$
A térszín (a hossz tengelyre merőlegesen) vízszintes.	$\varepsilon_1 := 0$	fok
$\varepsilon := \frac{\varepsilon_1 \cdot \pi}{180}$	$\varepsilon = 0.00$	rad

A háttöltés és a támfal közötti surlódási szög:

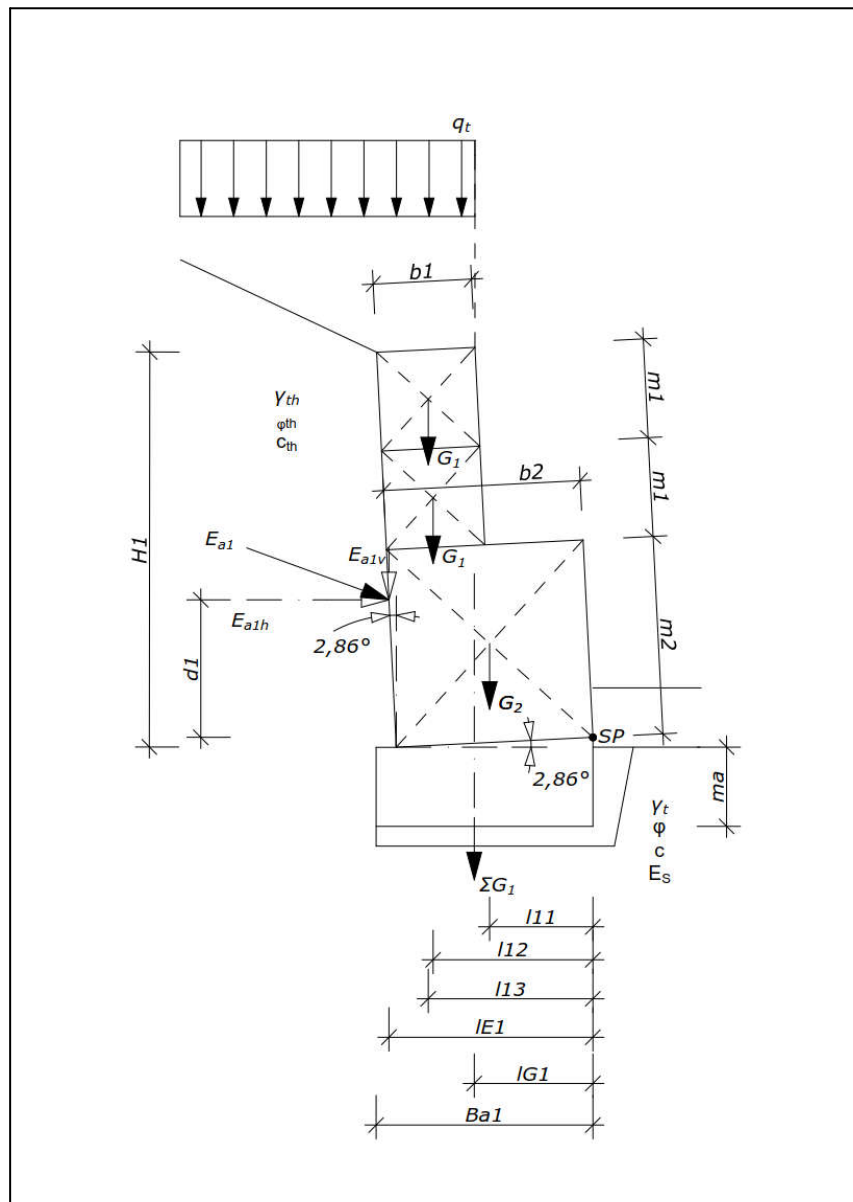
$\delta_1 := 35$	fok	$\delta := \frac{\delta_1 \cdot \pi}{180}$	
		$\delta = 0.61$	rad

A háttöltés jellemzőiből számított aktív földnyomási arányossági tényező:

$$K_a := \frac{\sin(\beta + \phi_h)^2}{\sin(\beta)^2 \cdot \sin(\beta - \delta) \cdot \left( 1 + \frac{\sqrt{\sin(\phi_h + \delta) \cdot \sin(\phi_h - \varepsilon)}}{\sin(\beta - \delta) \cdot \sin(\beta + \varepsilon)} \right)^2} \quad K_a = 0.26$$

## 5.2 I. típusú gabiontámfal

### 5.2.1 I. típusú gabiontámfal geometriai jellemzői



$$H_1 := 2.00 \quad m$$

$$\Sigma G_1 := 2G_1 + G_2 \quad \Sigma G_1 = 27.00 \quad kN$$

$$l_{G1} := \frac{l_{11} \cdot G_2 + l_{12} \cdot G_1 + l_{13} \cdot G_1}{\Sigma G_1}$$

$$l_{11} := 0.52 \quad m$$

$$l_{12} := 0.81 \quad m$$

$$l_{13} := 0.84 \quad m$$

$$l_{G1} = 0.62 \quad m$$

$$m_a := 0.50 \quad m$$

$$B_{a1} := 1.10 \quad m$$

### 5.2.2 Földnyomás számítása

Aktív földnyomás értéke a térszín terhének figyelembevételével:

$$E_{a1} := \left( \frac{H_1^2 \cdot \gamma_{th}}{2} \right) \cdot K_a \cdot \left( 1 + \frac{2q_t}{\gamma_{th} \cdot H_1} \right) \quad E_{a1} = 11.36 \quad kN$$

Földnyomás komponensek:

$$E_{ah1} := E_{a1} \cdot \cos \left( \frac{\pi}{2} + \delta - \beta \right) \quad E_{ah1} = 9.63 \quad kN$$

$$E_{av1} := E_{a1} \cdot \sin \left( \frac{\pi}{2} + \delta - \beta \right) \quad E_{av1} = 6.02 \quad kN$$

A földnyomás támadáspontja:

$$d_1 := \frac{H_1}{3} \cdot \left( \frac{H_1 + \frac{3q_t}{\gamma_{th}}}{H_1 + \frac{2q_t}{\gamma_{th}}} \right) \quad d_1 = 0.70 \quad m$$

$$l_{E1} := 1.04$$

### 5.2.3 A geometria megfelelősége

Vízszintes és függőleges erők:

$$\Sigma H_1 := E_{ah1} \quad \Sigma H_1 = 9.63 \quad kN$$

$$\Sigma V_1 := E_{av1} + \Sigma G_1 \quad \Sigma V_1 = 33.02 \quad kN$$

Eredő erő nagysága:

$$R_1 := \sqrt{(\Sigma H_1^2 + \Sigma V_1^2)} \quad R_1 = 34.40 \quad kN$$

Támadáspontja

$$l_1 := \frac{l_{E1} \cdot E_{av1} + l_{G1} \cdot \Sigma G_1 - d_1 \cdot E_{ah1}}{\Sigma V_1} \quad l_1 = 0.49 \quad m$$

A geometria megfelelőségének ellenőrzése

$$\text{Geometria1} := \text{if} \left( \frac{B_{a1}}{3} \leq l_1 \leq \frac{2B_{a1}}{3}, \text{"OK"}, \text{"NO"} \right)$$

Geometria1 = "OK"

**AZ EREDŐ A SÚLYTÁMFAL ALAPSÍK BELSŐ HARMADÁBAN VAN,  
TEHÁT A TÁMFAL-GEOMETRIA MEGFELELŐ!**

#### 5.2.4 A talpfeszültség ellenőrzése

A talpfeszültség számításával az alaptest és a gabiontámfal anyagainak megfelelőségét ellenőriztem.

Az eredő külpontossága, és hatása

$$e_1 := l_1 - \frac{B_{a1}}{2} \qquad e_1 = -0.06 \quad m$$

$$f_{min1} := \left( \frac{\Sigma V_1}{B_{a1}} \right) \cdot \left( 1 + 6 \cdot \frac{e_1}{B_{a1}} \right) \qquad f_{min1} = 20.95 \quad \frac{kN}{m^2}$$

$$f_{max1} := \left( \frac{\Sigma V_1}{B_{a1}} \right) \cdot \left( 1 - 6 \cdot \frac{e_1}{B_{a1}} \right) \qquad f_{max1} = 39.09 \quad \frac{kN}{m^2}$$

A talpfeszültség megfelelőségének ellenőrzése

$$\text{Talpfeszültség1} := \text{if} \left( \min(f_{cd}, f_{st}) \geq \max(|f_{min1}|, |f_{max1}|), \text{"OK"}, \text{"NO"} \right)$$

Talpfeszültség1 = "OK"

**A TÁMFAL TERVEZETT ANYAGAI  
MEGFELELŐEK!**

#### 5.2.5 Elcsúszással szembeni biztonság ellenőrzése

A csúsztató erő:

$$P_{i1} := E_{ah1} \qquad P_{i1} = 9.63 \quad kN$$

Stabilizáló erő:

$$P_{s1} := \tan(\delta) \cdot (\Sigma V_1) \qquad P_{s1} = 23.12 \quad kN$$

A biztonság:

$$n_{p1} := \frac{P_{s1}}{P_{i1}} \qquad n_{p1} = 2.40$$



Az elcsúszás ellenőrzése

$$\text{Elcsúszás1} := \text{if}(n_{p1} \geq 1.30, "OK", "NO")$$

$$\text{Elcsúszás1} = "OK"$$

**AZ ELCSÚSZÁSSAL SZEMBENI BIZTONSÁG  
MEGFELELŐ!**

**5.2.6 Kiborulással szembeni biztonság ellenőrzése**

A kiborító nyomaték

$$M_{i1} := d_1 \cdot E_{ah1} \quad M_{i1} = 6.71 \quad \text{kNm}$$

A stabilizáló nyomaték

$$M_{s1} := I_{E1} \cdot E_{av1} + I_{G1} \cdot \Sigma G_1 \quad M_{s1} = 23.05 \quad \text{kNm}$$

A biztonság:

$$n_{M1} := \frac{M_{s1}}{M_{i1}} \quad n_{M1} = 3.43$$

A kiborulás ellenőrzése

$$\text{kiborulás1} := \text{if}(n_{M1} \geq 1.20, "OK", "NO")$$

$$\text{kiborulás1} = "OK"$$

**A KIBORULÁSSAL SZEMBENI BIZTONSÁG  
MEGFELELŐ!**

**5.2.7 Alapozás**

**5.2.7.1 Alapadatok**

az alaptest geometriája:

$$B := B_{a1} \quad m$$

$$L_a := 1.00 \quad m$$

$$t_a := m_a \quad m$$

a háttöltés magassága:

$$h_t := H_1 \quad m$$

**5.2.7.2 Mértékadó teher**

$$\text{Függőleges teher} \quad R_{A1} := m_a \cdot B_{a1} \cdot \gamma_B + \Sigma V_1 \quad R_{A1} = 45.12 \quad \frac{\text{kN}}{m}$$

$$\text{Vízszintes teher} \quad E_1 := E_{ah1} \quad E_1 = 9.63 \quad \text{kN}$$

Az alapsík szintjén működő hatékony függőleges feszültség:

$$q := t_a \cdot \gamma_t \quad q = 9.75 \quad \frac{kN}{m^2}$$

### 5.2.7.3 Tényezők

A teher külpontossága az alapsíkon:  $e_a := e_1 \quad e_a = -0.06 \quad m$

a központos rész mérete  $B_{eff} := B - 2 |e_a| \quad B_{eff} = 0.99 \quad m$

$$L_{eff} := L_a \quad L_{eff} = 1.00 \quad m$$

teherbírási tényezők  $N_q := e^{\pi \cdot \tan(\phi)} \cdot \tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right)^2$   
 $N_q = 7.82$

$$N_\gamma := (N_q + 1) \cdot \tan(\phi) \quad N_\gamma = 3.56$$

$$N_c := (N_q - 1) \cdot \frac{1}{\tan(\phi)} \quad N_c = 16.88$$

az alap alaki tényezői  $s_\gamma := 1 - \frac{B_{eff}}{3 \cdot L_{eff}} \quad s_\gamma = 0.67$

$$s_q := 1 + \frac{B_{eff} \cdot \sin(\phi)}{L_{eff}} \quad s_q = 1.37$$

$$s_c := \frac{s_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1} \quad s_c = 1.42$$

az erő ferdeségétől függő tényezők  $f := \frac{E_1}{R_{A1}} \quad f = 0.21$

$$i_\gamma := (1 - f)^3 \quad i_\gamma = 0.49$$

$$i_q := (1 - 0.7 \cdot f)^3 \quad i_q = 0.62$$

$$i_c := \frac{(i_q \cdot N_q - 1)}{N_q - 1} \quad i_c = 0.56$$

a terep ferdeségétől függő tényezők  $j_\gamma := (1 - \tan(\varepsilon))^2 \quad j_\gamma = 1.00$

$$j_q := (1 - \tan(\varepsilon))^2 \quad j_q = 1.00$$

$$j_c := j_q - \frac{1 - j_q}{N_c + \tan(\varepsilon)} \quad j_c = 1.00$$

**5.2.7.4 A talajtörési teherbírás megfelelése**

$$q_{t1} := s_{\gamma} \cdot B_{eff} \cdot N_{\gamma} \cdot i_{\gamma} \cdot j_{\gamma} + s_q \cdot q \cdot N_q \cdot i_q \cdot j_q + s_c \cdot c \cdot N_c \cdot i_c \cdot j_c$$

$$q_{t1} = 536.05 \quad \frac{kN}{m^2}$$

$$f_{M1} := \frac{R_{A1}}{L_{eff} \cdot B_{eff}} \quad f_{M1} = 45.61 \quad \frac{kN}{m^2}$$

$$talajteherbírás1 := if(f_{M1} \leq q_{t1}, "OK", "NO")$$

$$talajteherbírás1 = "OK"$$

**5.2.7.5 Alaptest magasság ellenőrzése**

$$magasság1 := if\left[m_a \geq \left[\frac{(B_{a1} - b_2)}{2}\right] \cdot \sqrt{3 \cdot \left(\frac{q_{t1}}{f_{cd}}\right)}, "OK", "NO"\right]$$

$$magasság1 = "OK"$$

**5.2.7.6 Süllyedés ellenőrzés**

$$\sigma_{z0} := \frac{R_{A1}}{2 \cdot \frac{B^2}{4} \cdot \pi} \quad \sigma_{z0} = 23.74 \quad \frac{kN}{m^2}$$

$$m_0 := B \quad m_0 = 1.10 \quad m$$

$$s_1 := \frac{\sigma_{z0} \cdot m_0 \cdot 1000}{2 \cdot E_s} \quad s_1 = 1.19 \quad mm$$

a kritikus süllyedés értéke kötött talajban:

$$s_{KR} := 25 \quad mm$$

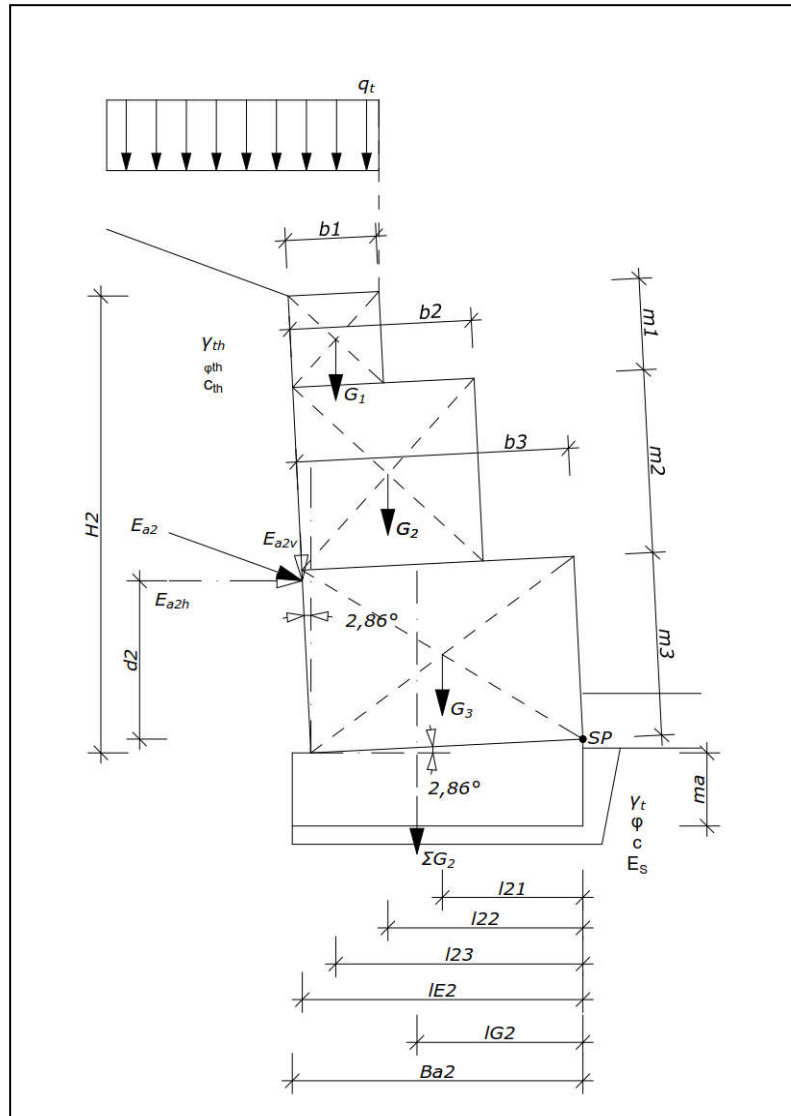
$$süllyedés1 := if(s_{KR} \geq s_1, "OK", "NO")$$

$$süllyedés1 = "OK"$$

**TEHÁT**  
**A TERVEZETT 110×50 CM MÉRETŰ,**  
**C30/37-XC2-XF4-XA1-16-F2-MSZ4798-1:2004. BETONMINŐSÉGŰ SÁVALAP**  
**MEGFELEL!**

### 5.3 II. típusú gabiontámfal

#### 5.3.1 II. típusú gabiontámfal geometriai jellemzői



$$H_2 := 2.50 \quad m$$

$$\Sigma G_2 := G_1 + G_2 + G_3 \quad \Sigma G_2 = 49.50 \quad kN$$

$$l_{21} := 0.77 \quad m$$

$$l_{22} := 1.07 \quad m$$

$$l_{23} := 1.36 \quad m$$

$$l_{G2} := \frac{l_{21} \cdot G_3 + l_{22} \cdot G_2 + l_{23} \cdot G_1}{\Sigma G_2} \quad l_{G2} = 0.93 \quad m$$

$$B_{a2} := 1.60 \quad m$$

**5.3.2 Földnyomás számítása**

Aktív földnyomás értéke a térszín terhének figyelembevételével:

$$E_{a2} := \left( \frac{H_2^2 \cdot \gamma_{th}}{2} \right) \cdot K_a \cdot \left( 1 + \frac{2q_t}{\gamma_{th} \cdot H_2} \right) \quad E_{a2} = 17.43 \quad kN$$

Földnyomás komponensek:

$$E_{ah2} := E_{a2} \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} + \delta - \beta\right) \quad E_{ah2} = 14.78 \quad kN$$

$$E_{av2} := E_{a2} \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} + \delta - \beta\right) \quad E_{av2} = 9.23 \quad kN$$

A földnyomás támadáspontja:

$$d_2 := \frac{H_2}{3} \cdot \left( \frac{H_2 + \frac{3q_t}{\gamma_{th}}}{H_2 + \frac{2q_t}{\gamma_{th}}} \right) \quad d_2 = 0.86 \quad m$$
$$l_{E2} := 1.55$$

**5.3.3 A geometria megfelelősége**

Vízszintes és függőleges erők:

$$\Sigma H_2 := E_{ah2} \quad \Sigma H_2 = 14.78 \quad kN$$

$$\Sigma V_2 := E_{av2} + \Sigma G_2 \quad \Sigma V_2 = 58.73 \quad kN$$

Eredő erő nagysága:

$$R_2 := \sqrt{(\Sigma H_2^2 + \Sigma V_2^2)} \quad R_2 = 60.56 \quad kN$$

Támadáspontja

$$l_2 := \frac{l_{E2} \cdot E_{av2} + l_{G2} \cdot \Sigma G_2 - d_2 \cdot E_{ah2}}{\Sigma V_2} \quad l_2 = 0.81 \quad m$$

A geometria megfelelőségének ellenőrzése

$$\text{Geometria2} := \text{if} \left( \frac{B_{a2}}{3} \leq l_2 \leq \frac{2B_{a2}}{3}, \text{"OK"}, \text{"NO"} \right)$$

Geometria2 = "OK"

**AZ EREDŐ A SÚLYTÁMFAL ALAPSÍK BELSŐ HARMADÁBAN VAN,  
TEHÁT A TÁMFAL-GEOMETRIA MEGFELELŐ!**

**5.3.4 A talpfeszültség ellenőrzése**

A talpfeszültség számításával az alaptest és a gabiontámfal anyagainak megfelelőségét ellenőriztem.

Az eredő külpontossága, és hatása

$$e_2 := l_2 - \frac{B_{a2}}{2} \quad e_2 = 0.01 \quad m$$

$$f_{min2} := \left( \frac{\Sigma V_2}{B_{a2}} \right) \cdot \left( 1 + 6 \cdot \frac{e_2}{B_{a2}} \right) \quad f_{min2} = 38.41 \quad \frac{kN}{m^2}$$

$$f_{max2} := \left( \frac{\Sigma V_2}{B_{a2}} \right) \cdot \left( 1 - 6 \cdot \frac{e_2}{B_{a2}} \right) \quad f_{max2} = 35.01 \quad \frac{kN}{m^2}$$

A talpfeszültség megfelelőségének ellenőrzése

$$Talpfeszültség2 := if \left( \min(f_{cd}, f_{st}) \geq \max(|f_{min2}|, |f_{max2}|) \right), "OK", "NO"$$

$$Talpfeszültség2 = "OK"$$

**A TÁMFAL TERVEZETT ANYAGAI  
MEGFELELŐEK!**

**5.3.5 Elcsúszással szembeni biztonság ellenőrzése**

A csúsztató erő:

$$P_{i2} := E_{ah2} \quad P_{i2} = 14.78 \quad kN$$

Stabilizáló erő:

$$P_{s2} := \tan(\delta) \cdot (\Sigma V_2) \quad P_{s2} = 41.13 \quad kN$$

A biztonság:

$$n_{p2} := \frac{P_{s2}}{P_{i2}} \quad n_{p2} = 2.78$$

Az elcsúszás ellenőrzése

$$Elcsúszás2 := if(n_{p2} \geq 1.30, "OK", "NO")$$

$$Elcsúszás2 = "OK"$$

**AZ ELCSÚSZÁSSAL SZEMBENI BIZTONSÁG  
MEGFELELŐ!**

**5.3.6 Kiborulással szembeni biztonság ellenőrzése**

A kiborító nyomaték

$$M_{i2} := d_2 \cdot E_{ah2}$$

$$M_{i2} = 12.77 \quad \text{kNm}$$

A stabilizáló nyomaték

$$M_{s2} := I_{E2} \cdot E_{av2} + I_{G2} \cdot \Sigma G_2$$

$$M_{s2} = 60.48 \quad \text{kNm}$$

A biztonság:

$$n_{M2} := \frac{M_{s2}}{M_{i2}}$$

$$n_{M2} = 4.74$$

A kiborulás ellenőrzése

$$\text{kiborulás2} := \text{if}(n_{M2} \geq 1.20, \text{"OK"}, \text{"NO"})$$

$$\text{kiborulás2} = \text{"OK"}$$

**A KIBORULÁSSAL SZEMBENI BIZTONSÁG  
MEGFELELŐ!**

**5.3.7 Alapozás****5.3.7.1 Alapadatok**

az alaptest geometriája:

$$B := B_{a2} \quad \text{m}$$

$$L_a := 1.00 \quad \text{m}$$

$$t_a := m_a \quad \text{m}$$

a háttöltés magassága:

$$h_t := H_2 \quad \text{m}$$

**5.3.7.2 Mértékadó teher**

Függőleges teher

$$R_{A2} := m_a \cdot B_{a2} \cdot \gamma_B + \Sigma V_2$$

$$R_{A2} = 76.33 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Vízszintes teher

$$E_2 := E_{ah2}$$

$$E_2 = 14.78 \quad \text{kN}$$

Az alapsík szintjén működő hatékony függőleges feszültség:

$$q := t_a \cdot \gamma_t$$

$$q = 9.75 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

**5.3.7.3 Tényezők**

A teher külpontossága az alapsíkon:  $e_a := e_2$   $e_a = 0.01$  m

a központos rész mérete  $B_{eff} := B - 2 \cdot |e_a|$   $B_{eff} = 1.58$  m

$L_{eff} := L_a$   $L_{eff} = 1.00$  m

teherbírási tényezők  $N_q := e^{\pi \cdot \tan(\phi)} \cdot \tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right)^2$   
 $N_q = 7.82$

$N_\gamma := (N_q + 1) \cdot \tan(\phi)$   $N_\gamma = 3.56$

$N_c := (N_q - 1) \cdot \frac{1}{\tan(\phi)}$   $N_c = 16.88$

az alap alakai tényezői  $s_\gamma := 1 - \frac{B_{eff}}{3 \cdot L_{eff}}$   $s_\gamma = 0.47$

$s_q := 1 + \frac{B_{eff} \cdot \sin(\phi)}{L_{eff}}$   $s_q = 1.59$

$s_c := \frac{s_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1}$   $s_c = 1.68$

az erő ferdeségétől függő tényezők  $f := \frac{E_2}{R_{A2}}$   $f = 0.19$

$i_\gamma := (1 - f)^3$   $i_\gamma = 0.52$

$i_q := (1 - 0.7 \cdot f)^3$   $i_q = 0.65$

$i_c := \frac{(i_q \cdot N_q - 1)}{N_q - 1}$   $i_c = 0.59$

a terep ferdeségétől függő tényezők  $j_\gamma := (1 - \tan(\epsilon))^2$   $j_\gamma = 1.00$

$j_q := (1 - \tan(\epsilon))^2$   $j_q = 1.00$

$j_c := j_q - \frac{1 - j_q}{N_c + \tan(\epsilon)}$   $j_c = 1.00$



**5.3.7.4 A talajtörési teherbírás megfelelése**

$$q_{t2} := s_{\gamma} \cdot B_{eff} \cdot N_{\gamma} \cdot i_{\gamma} \cdot j_{\gamma} + s_q \cdot q \cdot N_q \cdot i_q \cdot j_q + s_c \cdot c \cdot N_c \cdot i_c \cdot j_c$$

$$q_{t2} = 668.40 \quad \frac{kN}{m^2}$$

$$f_{M2} := \frac{R_{A2}}{L_{eff} \cdot B_{eff}} \quad f_{M2} = 48.46 \quad \frac{kN}{m^2}$$

$$talajteherbírás2 := \text{if}(f_{M2} \leq q_{t2}, "OK", "NO")$$

$$talajteherbírás2 = "OK"$$

**5.3.7.5 Alaptest magasság ellenőrzése**

$$magasság2 := \text{if}\left[m_a \geq \left[\frac{(B_{a2} - b_3)}{2}\right] \cdot \sqrt{3 \cdot \left(\frac{q_{t2}}{f_{cd}}\right)}, "OK", "NO"\right]$$

$$magasság2 = "OK"$$

**5.3.7.6 Süllyedés ellenőrzés**

$$\sigma_{z0} := \frac{R_{A2}}{2 \cdot \frac{B^2}{4} \cdot \pi} \quad \sigma_{z0} = 18.98 \quad \frac{kN}{m^2}$$

$$m_0 := B \quad m_0 = 1.60 \quad m$$

$$s_2 := \frac{\sigma_{z0} \cdot m_0 \cdot 1000}{2 \cdot E_s} \quad s_2 = 1.38 \quad mm$$

a kritikus süllyedés értéke kötött talajban:

$$s_{KR} := 25 \quad mm$$

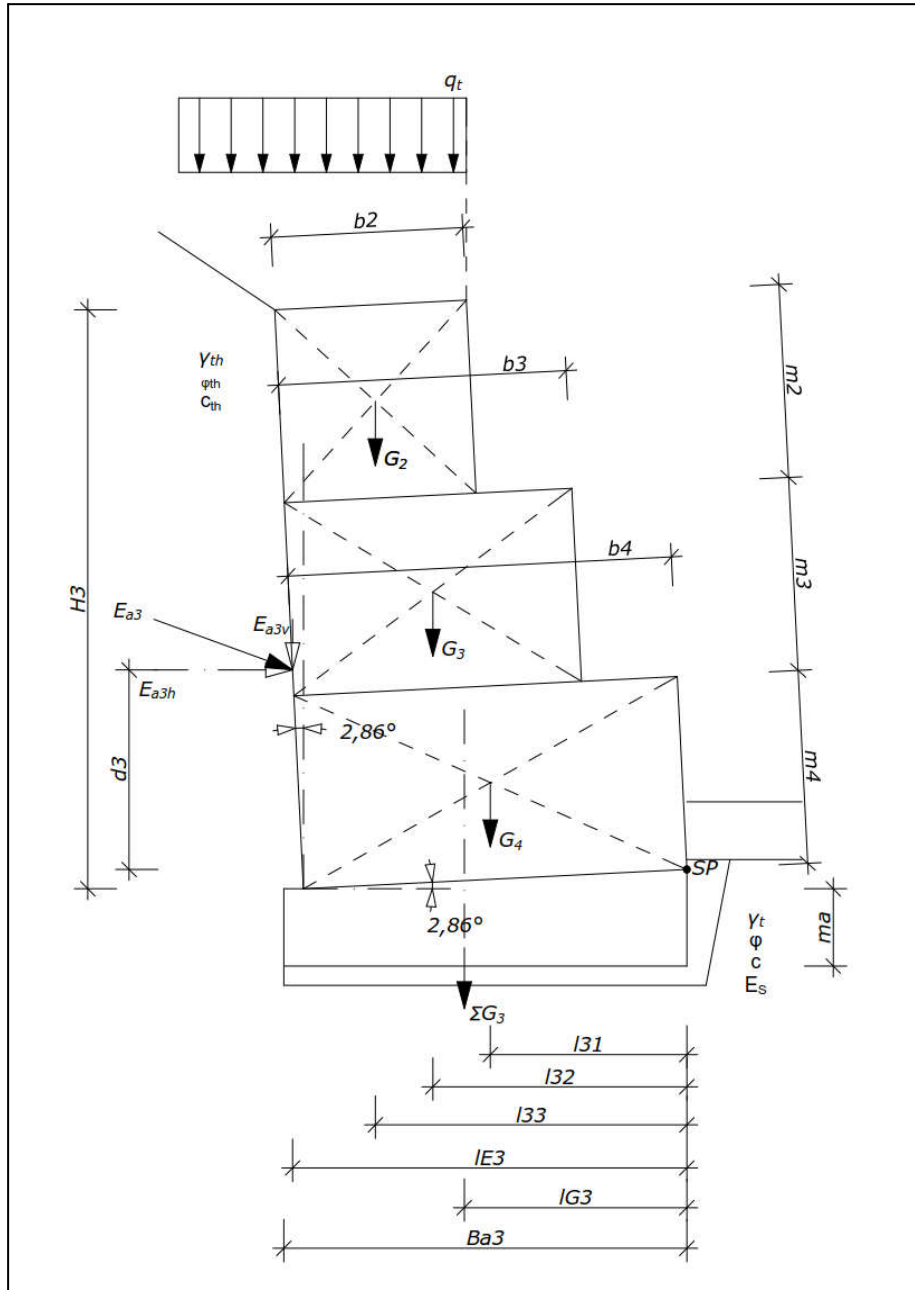
$$süllyedés2 := \text{if}(s_{KR} \geq s_2, "OK", "NO")$$

$$süllyedés2 = "OK"$$

**TEHÁT**  
**A TERVEZETT 160×50 CM MÉRETŰ,**  
**C30/37-XC2-XF4-XA1-16-F2-MSZ4798-1:2004. BETONMINŐSÉGŰ SÁVALAP**  
**MEGFELEL!**

### 5.4 III. típusú gabiontámfal

#### 5.4.1 III. típusú gabiontámfal geometriai jellemzői



$$H_3 := 3.00 \quad m$$

$$\Sigma G_3 := G_2 + G_3 + G_4 \quad \Sigma G_3 = 81.00 \quad kN$$

$$l_{31} := 1.02 \quad m$$

$$l_{32} := 1.32 \quad m$$

$$l_{33} := 1.62 \quad m$$

$$l_{G3} := \frac{l_{31} \cdot G_4 + l_{32} \cdot G_3 + l_{33} \cdot G_2}{\Sigma G_3}$$

$$l_{G3} = 1.25 \quad m$$

$$B_{a3} := 2.10 \quad m$$

#### 5.4.2 Földnyomás számítása

Aktív földnyomás értéke a térszín terhének figyelembevételével:

$$E_{a3} := \left( \frac{H_3^2 \cdot \gamma_{th}}{2} \right) \cdot K_a \cdot \left( 1 + \frac{2q_t}{\gamma_{th} \cdot H_3} \right)$$

$$E_{a3} = 24.78 \quad kN$$

Földnyomás komponensek:

$$E_{ah3} := E_{a3} \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} + \delta - \beta\right)$$

$$E_{ah3} = 21.02 \quad kN$$

$$E_{av3} := E_{a3} \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} + \delta - \beta\right)$$

$$E_{av3} = 13.13 \quad kN$$

A földnyomás támadáspontja:

$$d_3 := \frac{H_3}{3} \cdot \left( \frac{H_3 + \frac{3q_t}{\gamma_{th}}}{H_3 + \frac{2q_t}{\gamma_{th}}} \right)$$

$$d_3 = 1.03 \quad m$$

$$l_{E3} := 2.05$$

#### 5.4.3 A geometria megfelelősége

Vízszintes és függőleges erők:

$$\Sigma H_3 := E_{ah3}$$

$$\Sigma H_3 = 21.02 \quad kN$$

$$\Sigma V_3 := E_{av3} + \Sigma G_3$$

$$\Sigma V_3 = 94.13 \quad kN$$

Eredő erő nagysága:

$$R_3 := \sqrt{(\Sigma H_3^2 + \Sigma V_3^2)}$$

$$R_3 = 96.45 \quad kN$$

Támadáspontja

$$l_3 := \frac{l_{E3} \cdot E_{av3} + l_{G3} \cdot \Sigma G_3 - d_3 \cdot E_{ah3}}{\Sigma V_3}$$

$$l_3 = 1.13 \quad m$$

A geometria megfelelőségének ellenőrzése

$$\text{Geometria3} := \text{if} \left( \frac{B_{a3}}{3} \leq l_3 \leq \frac{2B_{a3}}{3}, \text{"OK"}, \text{"NO"} \right)$$

Geometria3 = "OK"

**AZ EREDŐ A SÚLYTÁMFAL ALAPSÍK BELSŐ HARMADÁBAN VAN,  
TEHÁT A TÁMFAL-GEOMETRIA MEGFELELŐ!**

#### 5.4.4 A talpfeszültség ellenőrzése

A talpfeszültség számításával az alaptest és a gabiontámfal anyagainak megfelelőségét ellenőriztem.

Az eredő külpontossága, és hatása

$$e_3 := l_3 - \frac{B_{a3}}{2} \quad e_3 = 0.08 \quad m$$

$$f_{min3} := \left( \frac{\Sigma V_3}{B_{a3}} \right) \cdot \left( 1 + 6 \cdot \frac{e_3}{B_{a3}} \right) \quad f_{min3} = 55.61 \quad \frac{kN}{m^2}$$

$$f_{max3} := \left( \frac{\Sigma V_3}{B_{a3}} \right) \cdot \left( 1 - 6 \cdot \frac{e_3}{B_{a3}} \right) \quad f_{max3} = 34.04 \quad \frac{kN}{m^2}$$

A talpfeszültség megfelelőségének ellenőrzése

$$\text{Talpfeszültség3} := \text{if} \left( \min(f_{cd}, f_{st}) \geq \max(|f_{min3}|, |f_{max3}|), \text{"OK"}, \text{"NO"} \right)$$

Talpfeszültség3 = "OK"

**A TÁMFAL TERVEZETT ANYAGAI  
MEGFELELŐEK!**

#### 5.4.5 Elcsúszással szembeni biztonság ellenőrzése

A csúsztató erő:

$$P_{i3} := E_{ah3} \quad P_{i3} = 21.02 \quad kN$$

Stabilizáló erő:

$$P_{s3} := \tan(\delta) \cdot (\Sigma V_3) \quad P_{s3} = 65.91 \quad kN$$

A biztonság:

$$n_{p3} := \frac{P_{s3}}{P_{i3}}$$

$$n_{p3} = 3.14$$

Az elcsúszás ellenőrzése

$$\text{Elcsúszás3} := \text{if}(n_{p3} \geq 1.30, \text{"OK"}, \text{"NO"})$$

$$\text{Elcsúszás3} = \text{"OK"}$$

**AZ ELCSÚSZÁSSAL SZEMBENI BIZTONSÁG  
MEGFELELŐ!**

#### 5.4.6 Kiborulással szembeni biztonság ellenőrzése

A kiborító nyomaték

$$M_{i3} := d_3 \cdot E_{ah3}$$

$$M_{i3} = 21.67 \quad \text{kNm}$$

A stabilizáló nyomaték

$$M_{s3} := I_{E3} \cdot E_{av3} + I_{G3} \cdot \Sigma G_3$$

$$M_{s3} = 128.44 \quad \text{kNm}$$

A biztonság:

$$n_{M3} := \frac{M_{s3}}{M_{i3}}$$

$$n_{M3} = 5.93$$

A kiborulás ellenőrzése

$$\text{kiborulás3} := \text{if}(n_{M3} \geq 1.20, \text{"OK"}, \text{"NO"})$$

$$\text{kiborulás3} = \text{"OK"}$$

**A KIBORULÁSSAL SZEMBENI BIZTONSÁG  
MEGFELELŐ!**

#### 5.4.7 Alapozás

##### 5.4.7.1 Alapadatok

az alaptest geometriája:

$$B := B_{a3} \quad \text{m}$$

$$L_{av} := 1.00 \quad \text{m}$$

$$t_a := m_a \quad \text{m}$$

a háttöltés magassága:

$$h_t := H_3 \quad \text{m}$$

**5.4.7.2 Mértékadó teher**

$$\text{Függőleges teher} \quad R_{A3} := m_a \cdot B_{a3} \cdot \gamma_B + \Sigma V_3 \quad R_{A3} = 117.23 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{Vízszintes teher} \quad E_3 := E_{ah3} \quad E_{a3} = 24.78 \quad \text{kN}$$

Az alapsík szintjén működő hatékony függőleges feszültség:

$$q := t_a \cdot \gamma_t \quad q = 9.75 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

**5.4.7.3 Tényezők**

$$\text{A teher külpontossága az alapsíkon:} \quad e_a := e_3 \quad e_a = 0.08 \quad \text{m}$$

$$\text{a központos rész mérete} \quad B_{eff} := B - 2 \cdot |e_a| \quad B_{eff} = 1.93 \quad \text{m}$$

$$L_{eff} := L_a \quad L_{eff} = 1.00 \quad \text{m}$$

$$\text{teherbírási tényezők} \quad N_q := e^{\pi \cdot \tan(\phi)} \cdot \tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right)^2 \quad N_q = 7.82$$

$$N_\gamma := (N_q + 1) \cdot \tan(\phi) \quad N_\gamma = 3.56$$

$$N_c := (N_q - 1) \cdot \frac{1}{\tan(\phi)} \quad N_c = 16.88$$

$$\text{az alap alakai tényezői} \quad s_\gamma := 1 - \frac{B_{eff}}{3 \cdot L_{eff}} \quad s_\gamma = 0.36$$

$$s_q := 1 + \frac{B_{eff} \cdot \sin(\phi)}{L_{eff}} \quad s_q = 1.72$$

$$s_c := \frac{s_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1} \quad s_c = 1.83$$

$$\text{az erő ferdeségétől függő tényezők} \quad f := \frac{E_3}{R_{A3}} \quad f = 0.18$$

$$i_\gamma := (1 - f)^3 \quad i_\gamma = 0.55$$

$$i_q := (1 - 0.7 \cdot f)^3 \quad i_q = 0.67$$

$$i_c := \frac{(i_q \cdot N_q - 1)}{N_q - 1} \quad i_c = 0.62$$

a terep ferdeségétől függő tényezők  $j_{\gamma} := (1 - \tan(\varepsilon))^2 \quad j_{\gamma} = 1.00$

$$j_q := (1 - \tan(\varepsilon))^2 \quad j_q = 1.00$$

$$j_c := j_q - \frac{1 - j_q}{N_c + \tan(\varepsilon)} \quad j_c = 1.00$$

#### 5.4.7.4 A talajtörési teherbírás megfelelése

$$q_{t3} := s_{\gamma} \cdot B_{eff} \cdot N_{\gamma} \cdot i_{\gamma} \cdot j_{\gamma} + s_q \cdot q \cdot N_q \cdot i_q \cdot j_q + s_c \cdot c \cdot N_c \cdot i_c \cdot j_c$$

$$q_{t3} = 759.81 \quad \frac{kN}{m^2}$$

$$f_{M3} := \frac{R_{A3}}{L_{eff} \cdot B_{eff}} \quad f_{M3} = 60.69 \quad \frac{kN}{m^2}$$

$$talajteherbírás3 := \text{if}(f_{M3} \leq q_{t3}, "OK", "NO")$$

$$talajteherbírás3 = "OK"$$

#### 5.4.7.5 Alaptest magasság ellenőrzése

$$magasság3 := \text{if}\left[m_a \geq \left[\frac{(B_{a3} - b_4)}{2}\right] \cdot \sqrt{3 \cdot \left(\frac{q_{t3}}{f_{cd}}\right)}, "OK", "NO"\right]$$

$$magasság3 = "OK"$$

#### 5.4.7.6 Süllyedés ellenőrzés

$$\sigma_{z0} := \frac{R_{A3}}{2 \cdot \frac{B^2}{4} \cdot \pi} \quad \sigma_{z0} = 16.92 \quad \frac{kN}{m^2}$$

$$m_0 := B \quad m_0 = 2.10 \quad m$$

$$s_3 := \frac{\sigma_{z0} \cdot m_0 \cdot 1000}{2 \cdot E_s} \quad s_3 = 1.62 \quad mm$$

a kritikus süllyedés értéke kötött talajban:

$$s_{KR} := 25 \quad mm$$

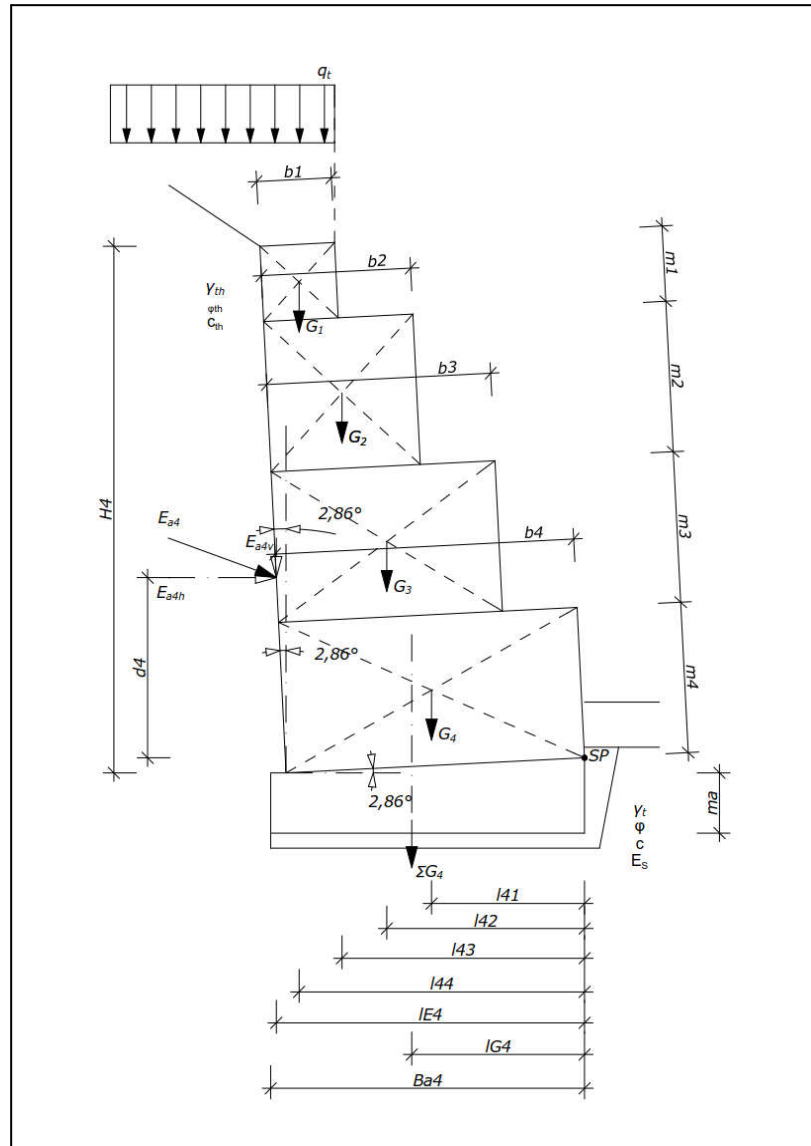
$$süllyedés3 := \text{if}(s_{KR} \geq s_3, "OK", "NO")$$

$$süllyedés3 = "OK"$$

**TEHÁT**  
**A TERVEZETT 210×50 CM MÉRETŰ,**  
**C30/37-XC2-XF4-XA1-16-F2-MSZ4798-1:2004. BETONMINŐSÉGŰ SÁVALAP**  
**MEGFELEL!**

## 5.5 IV. típusú gabiontámfal

### 5.5.1 IV. típusú gabiontámfal geometriai jellemzői



$$H_4 := 3.50 \quad m$$

$$\Sigma G_4 := G_1 + G_2 + G_3 + G_4 \quad \Sigma G_4 = 85.50 \quad kN$$

$$l_{41} := 1.02 \quad m$$

$$l_{42} := 1.32 \quad m$$

$$l_{43} := 1.62 \quad m$$

$$l_{44} := 1.91 \quad m$$

$$l_{G4} := \frac{l_{41} \cdot G_4 + l_{42} \cdot G_3 + l_{43} \cdot G_2 + l_{44} \cdot G_1}{\Sigma G_4} \quad l_{G4} = 1.29 \quad m$$

$$B_{a4} := 2.10 \quad m$$



**5.5.2 Földnyomás számítása**

Aktív földnyomás értéke a térszín terhének figyelembevételével:

$$E_{a4} := \left( \frac{H_4^2 \cdot \gamma_{th}}{2} \right) \cdot K_a \cdot \left( 1 + \frac{2q_t}{\gamma_{th} \cdot H_4} \right) \quad E_{a4} = 33.43 \quad kN$$

Földnyomás komponensek:

$$E_{ah4} := E_{a4} \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} + \delta - \beta\right) \quad E_{ah4} = 28.35 \quad kN$$

$$E_{av4} := E_{a4} \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} + \delta - \beta\right) \quad E_{av4} = 17.72 \quad kN$$

A földnyomás támadáspontja:

$$d_4 := \frac{H_4}{3} \cdot \left( \frac{H_4 + \frac{3q_t}{\gamma_{th}}}{H_4 + \frac{2q_t}{\gamma_{th}}} \right) \quad d_4 = 1.20 \quad m$$
$$I_{E4} := 2.06$$

**5.5.3 A geometria megfelelősége**

Vízszintes és függőleges erők:

$$\Sigma H_4 := E_{ah4} \quad \Sigma H_4 = 28.35 \quad kN$$

$$\Sigma V_4 := E_{av4} + \Sigma G_4 \quad \Sigma V_4 = 103.22 \quad kN$$

Eredő erő nagysága:

$$R_4 := \sqrt{(\Sigma H_4^2 + \Sigma V_4^2)} \quad R_4 = 107.04 \quad kN$$

Támadáspontja

$$I_4 := \frac{I_{E4} \cdot E_{av4} + I_{G4} \cdot \Sigma G_4 - d_4 \cdot E_{ah4}}{\Sigma V_4} \quad I_4 = 1.09 \quad m$$

A geometria megfelelőségének ellenőrzése

$$\text{Geometria4} := \text{if} \left( \frac{B_{a4}}{3} \leq I_4 \leq \frac{2B_{a4}}{3}, \text{"OK"}, \text{"NO"} \right)$$

Geometria4 = "OK"

**AZ EREDŐ A SÚLYTÁMFAL ALAPSÍK BELSŐ HARMADÁBAN VAN,  
TEHÁT A TÁMFAL-GEOMETRIA MEGFELELŐ!**

**5.5.4 A talpfeszültség ellenőrzése**

A talpfeszültség számításával az alaptest és a gabiontámfal anyagainak megfelelőségét ellenőriztem.

Az eredő külpontossága, és hatása

$$e_4 := l_4 - \frac{B_{a4}}{2} \quad e_4 = 0.04 \quad m$$

$$f_{min4} := \left( \frac{\Sigma V_4}{B_{a4}} \right) \cdot \left( 1 + 6 \cdot \frac{e_4}{B_{a4}} \right) \quad f_{min4} = 54.95 \quad \frac{kN}{m^2}$$

$$f_{max4} := \left( \frac{\Sigma V_4}{B_{a4}} \right) \cdot \left( 1 - 6 \cdot \frac{e_4}{B_{a4}} \right) \quad f_{max4} = 43.35 \quad \frac{kN}{m^2}$$

A talpfeszültség megfelelőségének ellenőrzése

Talpfeszültség4 := if (min(f<sub>cd</sub>, f<sub>st</sub>) ≥ max(|f<sub>min4</sub>|, |f<sub>max4</sub>|), "OK", "NO")

Talpfeszültség4 = "OK"

**A TÁMFAL TERVEZETT ANYAGAI  
MEGFELELŐEK!**

**5.5.5 Elcsúszással szembeni biztonság ellenőrzése**

A csúsztató erő:

$$P_{i4} := E_{ah4} \quad P_{i4} = 28.35 \quad kN$$

Stabilizáló erő:

$$P_{s4} := \tan(\delta) \cdot (\Sigma V_4) \quad P_{s4} = 72.27 \quad kN$$

A biztonság:

$$n_{p4} := \frac{P_{s4}}{P_{i4}} \quad n_{p4} = 2.55$$

Az elcsúszás ellenőrzése

Elcsúszás4 := if (n<sub>p4</sub> ≥ 1.30, "OK", "NO")

Elcsúszás4 = "OK"

**AZ ELCSÚSZÁSSAL SZEMBENI BIZTONSÁG  
MEGFELELŐ!**

**5.5.6 Kiborulással szembeni biztonság ellenőrzése**

A kiborító nyomaték

$$M_{i4} := d_4 \cdot E_{ah4} \quad M_{i4} = 33.97 \quad \text{kNm}$$

A stabilizáló nyomaték

$$M_{s4} := I_{E4} \cdot E_{av4} + I_{G4} \cdot \Sigma G_4 \quad M_{s4} = 146.61 \quad \text{kNm}$$

A biztonság:

$$n_{M4} := \frac{M_{s4}}{M_{i4}} \quad n_{M4} = 4.32$$

A kiborulás ellenőrzése

$$kiborulás4 := \text{if}(n_{M4} \geq 1.20, "OK", "NO")$$

$$kiborulás4 = "OK"$$

**A KIBORULÁSSAL SZEMBENI BIZTONSÁG  
MEGFELELŐ!**

**5.5.7 Alapozás****5.5.7.1 Alapadatok**

az alaptest geometriája:

$$B_a := B_{a4} \quad m$$

$$L_{av} := 1.00 \quad m$$

$$t_a := m_a \quad m$$

a háttöltés magassága:

$$h_t := H_4 \quad m$$

**5.5.7.2 Mértékadó teher**

Függőleges teher

$$R_{A4} := m_a \cdot B_{a4} \cdot \gamma_B + \Sigma V_4 \quad R_{A4} = 126.32 \quad \frac{\text{kN}}{m}$$

Vízszintes teher

$$E_4 := E_{ah4} \quad E_{a4} = 33.43 \quad \text{kN}$$

Az alapsík szintjén működő hatékony függőleges feszültség:

$$q_w := t_a \cdot \gamma_t \quad q = 9.75 \quad \frac{\text{kN}}{m^2}$$

**5.5.7.3 Tényezők**

A teher külpontossága az alapsíkon:  $e_a := e_4$   $e_a = 0.04$  m

a központos rész mérete  $B_{eff} := B - 2 \cdot |e_a|$   $B_{eff} = 2.02$  m

$L_{eff} := L_a$   $L_{eff} = 1.00$  m

teherbírási tényezők  $N_q := e^{\pi \cdot \tan(\phi)} \cdot \tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right)^2$   
 $N_q = 7.82$

$N_\gamma := (N_q + 1) \cdot \tan(\phi)$   $N_\gamma = 3.56$

$N_c := (N_q - 1) \cdot \frac{1}{\tan(\phi)}$   $N_c = 16.88$

az alap alakai tényezői  $s_\gamma := 1 - \frac{B_{eff}}{3 \cdot L_{eff}}$   $s_\gamma = 0.33$

$s_q := 1 + \frac{B_{eff} \cdot \sin(\phi)}{L_{eff}}$   $s_q = 1.76$

$s_c := \frac{s_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1}$   $s_c = 1.87$

az erő ferdeségétől függő tényezők  $f := \frac{E_4}{R_{A4}}$   $f = 0.22$

$i_\gamma := (1 - f)^3$   $i_\gamma = 0.47$

$i_q := (1 - 0.7 \cdot f)^3$   $i_q = 0.60$

$i_c := \frac{(i_q \cdot N_q - 1)}{N_q - 1}$   $i_c = 0.54$

a terep ferdeségétől függő tényezők  $j_\gamma := (1 - \tan(\varepsilon))^2$   $j_\gamma = 1.00$

$j_q := (1 - \tan(\varepsilon))^2$   $j_q = 1.00$

$j_c := j_q - \frac{1 - j_q}{N_c + \tan(\varepsilon)}$   $j_c = 1.00$

**5.5.7.4 A talajtörési teherbírás megfelelése**

$$q_{t4} := s_{\gamma} \cdot B_{eff} \cdot N_{\gamma} \cdot i_{\gamma} \cdot j_{\gamma} + s_q \cdot q \cdot N_q \cdot i_q \cdot j_q + s_c \cdot c \cdot N_c \cdot i_c \cdot j_c$$

$$q_{t4} = 676.88 \quad \frac{kN}{m^2}$$

$$f_{M4} := \frac{R_{A4}}{L_{eff} \cdot B_{eff}} \quad f_{M4} = 62.61 \quad \frac{kN}{m^2}$$

$$talajteherbírás4 := \text{if}(f_{M4} \leq q_{t4}, "OK", "NO")$$

$$talajteherbírás4 = "OK"$$

**5.5.7.5 Alaptest magasság ellenőrzése**

$$magasság4 := \text{if}\left[m_a \geq \left[\frac{(B_{a4} - b_4)}{2}\right] \cdot \sqrt{3 \cdot \left(\frac{q_{t4}}{f_{cd}}\right)}, "OK", "NO"\right]$$

$$magasság4 = "OK"$$

**5.5.7.6 Süllyedés ellenőrzés**

$$\sigma_{z0} := \frac{R_{A4}}{2 \cdot \frac{B^2}{4} \cdot \pi} \quad \sigma_{z0} = 18.23 \quad \frac{kN}{m^2}$$

$$m_0 := B \quad m_0 = 2.10 \quad m$$

$$s_4 := \frac{\sigma_{z0} \cdot m_0 \cdot 1000}{2 \cdot E_s} \quad s_4 = 1.74 \quad mm$$

a kritikus süllyedés értéke kötött talajban:

$$s_{KR} := 25 \quad mm$$

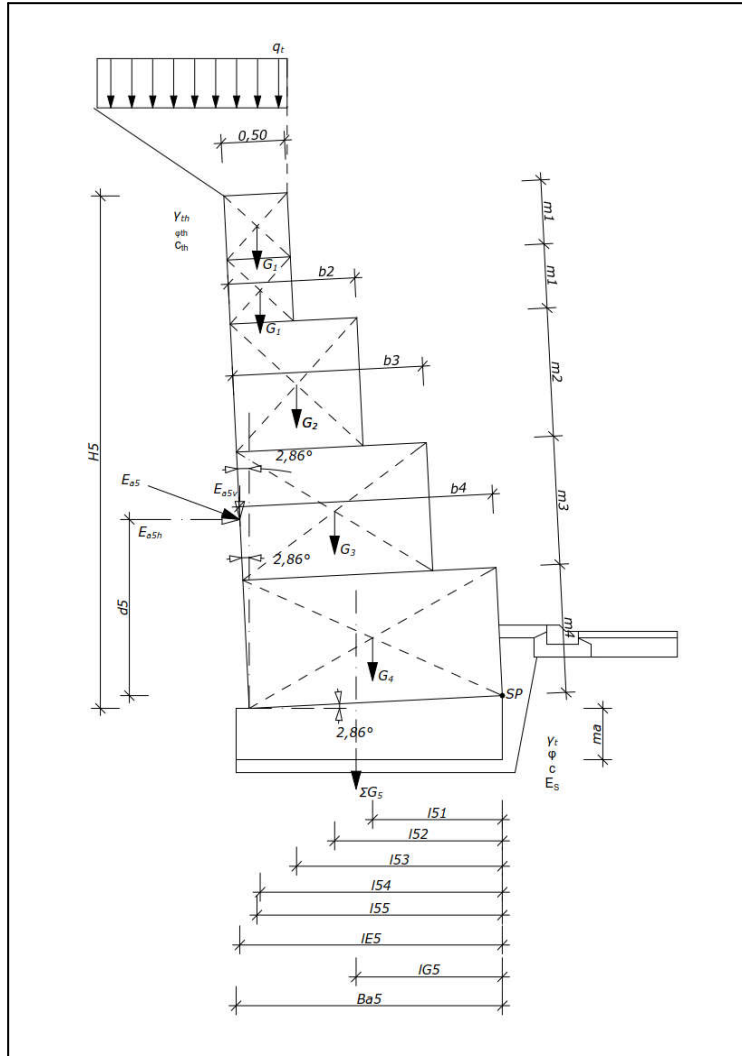
$$süllyedés4 := \text{if}(s_{KR} \geq s_4, "OK", "NO")$$

$$süllyedés4 = "OK"$$

**TEHÁT**  
**A TERVEZETT 210×50 CM MÉRETŰ,**  
**C30/37-XC2-XF4-XA1-16-F2-MSZ4798-1:2004. BETONMINŐSÉGŰ SÁVALAP**  
**MEGFELEL!**

## 5.6 V. típusú gabiontámfal

### 5.6.1 V. típusú gabiontámfal geometriai jellemzői



$$H_5 := 4.00 \quad m$$

$$\Sigma G_5 := 2G_1 + G_2 + G_3 + G_4 \quad \Sigma G_5 = 90.00 \quad kN$$

$$l_{51} := 1.02 \quad m$$

$$l_{52} := 1.32 \quad m$$

$$l_{53} := 1.62 \quad m$$

$$l_{54} := 1.91 \quad m$$

$$l_{55} := 1.94 \quad m$$

$$l_{G5} := \frac{l_{51} \cdot G_4 + l_{52} \cdot G_3 + l_{53} \cdot G_2 + l_{54} \cdot G_1 + l_{55} \cdot G_1}{\Sigma G_5} \quad l_{G5} = 1.32 \quad m$$

$$B_{a5} := 2.10 \quad m$$

**5.6.2 Földnyomás számítása**

Aktív földnyomás értéke a térszín terhének figyelembevételével:

$$E_{a5} := \left( \frac{H_5^2 \cdot \gamma_{th}}{2} \right) \cdot K_a \cdot \left( 1 + \frac{2q_t}{\gamma_{th} \cdot H_5} \right) \quad E_{a5} = 43.37 \quad kN$$

Földnyomás komponensek:

$$E_{ah5} := E_{a5} \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} + \delta - \beta\right) \quad E_{ah5} = 36.78 \quad kN$$

$$E_{av5} := E_{a5} \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} + \delta - \beta\right) \quad E_{av5} = 22.98 \quad kN$$

A földnyomás támadáspontja:

$$d_5 := \frac{H_5}{3} \cdot \left( \frac{H_5 + \frac{3q_t}{\gamma_{th}}}{H_5 + \frac{2q_t}{\gamma_{th}}} \right) \quad d_5 = 1.37 \quad m$$

$$l_{E5} := 2.07 \quad m$$

**5.5.3 A geometria megfelelősége**

Vízszintes és függőleges erők:

$$\Sigma H_5 := E_{ah5} \quad \Sigma H_5 = 36.78 \quad kN$$

$$\Sigma V_5 := E_{av5} + \Sigma G_5 \quad \Sigma V_5 = 112.98 \quad kN$$

Eredő erő nagysága:

$$R_5 := \sqrt{(\Sigma H_5^2 + \Sigma V_5^2)} \quad R_5 = 118.82 \quad kN$$

Támadáspontja

$$l_5 := \frac{l_{E5} \cdot E_{av5} + l_{G5} \cdot \Sigma G_5 - d_5 \cdot E_{ah5}}{\Sigma V_5} \quad l_5 = 1.03 \quad m$$

A geometria megfelelőségének ellenőrzése

$$Geometria5 := \text{if} \left( \frac{B_{a5}}{3} \leq l_5 \leq \frac{2B_{a5}}{3}, \text{"OK"}, \text{"NO"} \right)$$

Geometria5 = "OK"

**AZ EREDŐ A SÚLYTÁMFAL ALAPSÍK BELSŐ HARMADÁBAN VAN,  
TEHÁT A TÁMFAL-GEOMETRIA MEGFELELŐ!**

**5.6.4 A talpfeszültség ellenőrzése**

A talpfeszültség számításával az alaptest és a gabiontámfal anyagainak megfelelőségét ellenőriztem.

Az eredő külponthossza, és hatása

$$e_5 := l_5 - \frac{B_{a5}}{2} \quad e_5 = -0.02 \quad m$$

$$f_{min5} := \left( \frac{\Sigma V_5}{B_{a3}} \right) \cdot \left( 1 + 6 \cdot \frac{e_5}{B_{a5}} \right) \quad f_{min5} = 50.51 \quad \frac{kN}{m^2}$$

$$f_{max5} := \left( \frac{\Sigma V_5}{B_{a5}} \right) \cdot \left( 1 - 6 \cdot \frac{e_5}{B_{a5}} \right) \quad f_{max5} = 57.09 \quad \frac{kN}{m^2}$$

A talpfeszültség megfelelőségének ellenőrzése

$Talpfeszültség5 := \text{if}(\min(f_{cd}, f_{st}) \geq \max(|f_{min5}|, |f_{max5}|), "OK", "NO")$

$Talpfeszültség5 = "OK"$

**A TÁMFAL TERVEZETT ANYAGAI  
MEGFELELŐEK!****5.6.5 Elcsúszással szembeni biztonság ellenőrzése**

A csúsztató erő:

$$P_{i5} := E_{ah5} \quad P_{i5} = 36.78 \quad kN$$

Stabilizáló erő:

$$P_{s5} := \tan(\delta) \cdot (\Sigma V_5) \quad P_{s5} = 79.11 \quad kN$$

A biztonság:

$$n_{p5} := \frac{P_{s5}}{P_{i5}} \quad n_{p5} = 2.15$$

Az elcsúszás ellenőrzése

$Elcsúszás5 := \text{if}(n_{p5} \geq 1.30, "OK", "NO")$

$Elcsúszás5 = "OK"$

**AZ ELCSÚSZÁSSAL SZEMBENI BIZTONSÁG  
MEGFELELŐ!**



**5.6.6 Kiborulással szembeni biztonság ellenőrzése**

A kiborító nyomaték

$$M_{i5} := d_5 \cdot E_{ah5}$$

$$M_{i5} = 50.21 \quad \text{kNm}$$

A stabilizáló nyomaték

$$M_{s5} := I_{E5} \cdot E_{av5} + I_{G5} \cdot \Sigma G_5$$

$$M_{s5} = 166.42 \quad \text{kNm}$$

A biztonság:

$$n_{M5} := \frac{M_{s5}}{M_{i5}}$$

$$n_{M5} = 3.31$$

A kiborulás ellenőrzése

$$kiborulás5 := \text{if}(n_{M5} \geq 1.20, "OK", "NO")$$

$$kiborulás5 = "OK"$$

**A KIBORULÁSSAL SZEMBENI BIZTONSÁG  
MEGFELELŐ!**

**5.6.7 Alapozás****5.6.7.1 Alapadatok**

az alaptest geometriája:

$$B := B_{a5} \quad \text{m}$$

$$L_a := 1.00 \quad \text{m}$$

$$t_a := m_a \quad \text{m}$$

a háttöltés magassága:

$$h_t := H_5 \quad \text{m}$$

**5.6.7.2 Mértékadó teher**

Függőleges teher

$$R_{A5} := m_a \cdot B_{a5} \cdot \gamma_B + \Sigma V_5 \quad R_{A5} = 136.08 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Vízszintes teher

$$E_5 := E_{ah5} \quad E_{a5} = 43.37 \quad \text{kN}$$

Az alapsík szintjén működő hatékony függőleges feszültség:

$$q := t_a \cdot \gamma_t \quad q = 9.75 \quad \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

**5.6.7.3 Tényezők**

A teher központossága az alapsíkon:  $e_a := e_5$   $e_a = -0.02$  m

a központos rész mérete  $B_{eff} := B - 2 \cdot |e_a|$   $B_{eff} = 2.06$  m

$L_{eff} := L_a$   $L_{eff} = 1.00$  m

teherbírási tényezők  $N_q := e^{\pi \cdot \tan(\phi)} \cdot \tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right)^2$   
 $N_q = 7.82$

$N_\gamma := (N_q + 1) \cdot \tan(\phi)$   $N_\gamma = 3.56$

$N_c := (N_q - 1) \cdot \frac{1}{\tan(\phi)}$   $N_c = 16.88$

az alap alakai tényezői  $s_\gamma := 1 - \frac{B_{eff}}{3 \cdot L_{eff}}$   $s_\gamma = 0.31$

$s_q := 1 + \frac{B_{eff} \cdot \sin(\phi)}{L_{eff}}$   $s_q = 1.77$

$s_c := \frac{s_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1}$   $s_c = 1.88$

az erő ferdeségétől függő tényezők  $f := \frac{E_5}{R_{A5}}$   $f = 0.27$

$i_\gamma := (1 - f)^3$   $i_\gamma = 0.39$

$i_q := (1 - 0.7 \cdot f)^3$   $i_q = 0.53$

$i_c := \frac{(i_q \cdot N_q - 1)}{N_q - 1}$   $i_c = 0.46$

a terep ferdeségétől függő tényezők  $j_\gamma := (1 - \tan(\epsilon))^2$   $j_\gamma = 1.00$

$j_q := (1 - \tan(\epsilon))^2$   $j_q = 1.00$

$j_c := j_q - \frac{1 - j_q}{N_c + \tan(\epsilon)}$   $j_c = 1.00$

**5.6.7.4 A talajtörési teherbírás megfelelése**

$$q_{t5} := s_{\gamma} \cdot B_{eff} \cdot N_{\gamma} \cdot i_{\gamma} \cdot j_{\gamma} + s_q \cdot q \cdot N_q \cdot i_q \cdot j_q + s_c \cdot c \cdot N_c \cdot i_c \cdot j_c$$

$$q_{t5} = 589.94 \quad \frac{kN}{m^2}$$

$$f_{M5} := \frac{R_{A5}}{L_{eff} \cdot B_{eff}} \quad f_{M5} = 66.15 \quad \frac{kN}{m^2}$$

talajteherbírás5 := if( $f_{M5} \leq q_{t5}$ , "OK", "NO")

talajteherbírás5 = "OK"

**5.6.7.5 Alaptest magasság ellenőrzése**

$$magasság5 := \text{if} \left[ m_a \geq \left[ \frac{(B_{a5} - b_4)}{2} \right] \cdot \sqrt{3 \cdot \left( \frac{q_{t5}}{f_{cd}} \right)}, \text{"OK"}, \text{"NO"} \right]$$

$$magasság5 = \text{"OK"}$$

**5.6.7.6 Süllyedés ellenőrzés**

$$\sigma_{z0} := \frac{R_{A5}}{2 \cdot \frac{B^2}{4} \cdot \pi} \quad \sigma_{z0} = 19.64 \quad \frac{kN}{m^2}$$

$$m_0 := B \quad m_0 = 2.10 \quad m$$

$$s_5 := \frac{\sigma_{z0} \cdot m_0 \cdot 1000}{2 \cdot E_s} \quad s_5 = 1.88 \quad mm$$

a kritikus süllyedés értéke kötött talajban:

$$s_{KR} := 25 \quad mm$$

süllyedés5 := if( $s_{KR} \geq s_4$ , "OK", "NO")

süllyedés5 = "OK"

**TEHÁT**  
**A TERVEZETT 210×50 CM MÉRETŰ,**  
**C30/37-XC2-XF4-XA1-16-F2-MSZ4798-1:2004. BETONMINŐSÉGŰ SÁVALAP**  
**MEGFELEL!**

Leányfalu, 2018. szeptember 5.

Dr. Gulyás András  
építőmérnök